

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift
①⑪ DE 3301245 A1

②① Aktenzeichen: P 33 01 245.8
②② Anmeldetag: 15. 1. 83
④③ Offenlegungstag: 19. 7. 84

⑤① Int. Cl. 3:
H02K 7/18
B 60 K 1/00
F 02 N 11/04
B 60 K 9/04

DE 3301245 A1

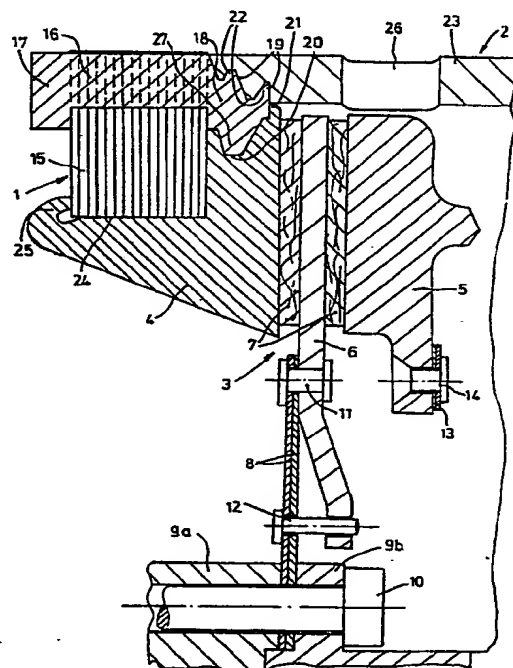
⑦① Anmelder:
Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Heidemeyer, Paulus, Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE;
Borutta, Karl-Heinz, 3171 Weyhausen, DE; Bernhard,
Klaus, 3180 Wolfsburg, DE

Patentamt
Wolfsburg

⑤④ Elektrische Maschine

Eine elektrische Maschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs und/oder Anlassen eines diesem zugeordneten Verbrennungsmotors weist einen mit ortsfesten Gehäuseteilen des Verbrennungsmotors verbundenen Ständer und einen mit einem Schwungrad (2) des Verbrennungsmotors verbundenen Läufer (1) auf. Dieser Läufer ist als Kurzschlußläufer mit einem ein laminiertes Blechpaket (15) umfassenden, aus Kurzschlußringen (17, 18) und diese verbindenden Kurzschlußstäben (16) bestehenden Kurzschlußkäfig ausgeführt und bildet einen integralen Bestandteil einer feststehenden, mit einem Schwungradträger (23) verbundenen Druckplatte (4) einer Schaltkupplung (3). Um eine möglichst kompakte Anordnung der Bauteile bei Einhaltung guter elektrischer Eigenschaften und hoher mechanischer Festigkeit zu erreichen, soll die Verbindung zwischen dem Träger (23) des Schwungrades (2) und der Druckplatte (4) einerseits und diesen Teilen und dem Läufer (1) der elektrischen Maschine andererseits durch wenigstens einen Kurzschlußring (18) gebildet sein, der eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Träger (23) und der Druckplatte (4) herstellt, indem der Kurzschlußring in Umfangs-Haltenuten (19, 20) an dem Träger (23) und der Druckplatte (4) eingreift.



Unsere Zeichen: K 3384
1702pt-we-sch

13. Jan. 1983

A N S P R Ü C H E

1. Elektrische Maschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs und/oder Anlassen eines diesem zugeordneten Verbrennungsmotors mit einem mit ortsfesten Gehäuseteilen des Verbrennungsmotors verbundenen Ständer und einem mit einem Schwungrad des Verbrennungsmotors verbundenen Läufer, der einen ein laminiertes Blechpaket umfassenden, aus Kurzschlußringen und diese verbindenden Kurzschlußstäben bestehenden Kurzschlußkäfig aufweist und einen integralen Bestandteil einer feststehenden, mit einem Schwungradträger verbundenen Druckplatte einer Schaltkupplung bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Trägerteil (2) und der Druckplatte (4) einerseits und diesen Bauteilen und dem Läufer (1) andererseits durch einen Kurzschlußring (18) gebildet ist, der mit der Druckplatte und dem Trägerteil formschlüssig verbunden ist.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzschlußring (18) zum Eingriff in an der Druckplatte (4) und an dem Trägerteil (2) angebrachte Umfangsnuten (19, 20) ausgebildet ist.
3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzschlußkäfig (16, 17, 18) durch ein Metallspritzverfahren gebildet ist, wobei das den Kurzschlußring (18) bildende Material in die Umfangsnuten (19, 20) des in der Spritzform gehaltenen Trägerteils (2) und der Druckplatte (4) eindringt.

15-0-00

3301245

4. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (4) eine Ausnehmung (24) zur Aufnahme des Ständerblechpakets (15) sowie eine zur Festlegung des Blechpakets umbördelbare Kante (25) aufweist.



3301245

VOLKSWAGEN WERK

AKTIENGESELLSCHAFT
3180 Wolfsburg

- 3 -

Unsere Zeichen: K 3384
1702pt-we-sch

Elektrische Maschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Maschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs und/oder Anlassen eines diesem zugeordneten Verbrennungsmotors gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Beispielsweise aus der DE-OS 29 25 675 ist eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei der neben einem Verbrennungsmotor auch eine elektrische Maschine vorgesehen ist, die dort sowohl als Lichtmaschine als auch als Anlasser für den Verbrennungsmotor dienen soll. Bei entsprechender Bemessung der elektrischen Maschine könnte diese auch zum Antrieb des Fahrzeugs selbst herangezogen werden, wodurch ein vollständiger Fahrzeug-Hybridantrieb entstehen würde. Der Verbrennungsmotor dieser Antriebsanordnung weist ein durch eine erste schaltbare Kupplung mit einem über ein Getriebe zu den Antriebsrädern führenden Abtrieb und über eine zweite Kupplung mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbindbares Schwungrad auf, das unter anderem auch die Druckplatten der zwei schaltbaren Kupplungen umfaßt.

Bei dieser bekannten Antriebsanordnung ist ebenso wie bei einer anderen, aus der DE-OS 30 13 424 bekannten Maschinenanordnung der Läufer der elektrischen Maschine am äußeren Umfang des Schwungrades bzw. einer der Druckplatten der Kupplungen angeordnet. Der Läufer

bildet also ein besonderes, von den anderen Bauteilen im wesentlichen funktionell getrenntes Bauteil, das den Bauraum der Anordnung vergrößert.

Durch die ältere Patentanmeldung P 32 43 513 ist jedoch auch schon eine Anordnung bekannt, bei der der Läufer der elektrischen Maschine einen integralen Bestandteil einer feststehenden, mit einem Schwungradträger teil verbundenen Druckplatte einer der Schaltkupplungen bildet, um auf diese Weise eine kompakte und möglichst wenig Bauraum benötigende Anordnung für den Läufer der elektrischen Maschine zu schaffen. Bei der Ausführung nach dieser älteren Anmeldung sollen die Kurzschlußstäbe des mit einem Kurzschlußkäfig ausgerüsteten Läufers der elektrischen Maschine auch schon dadurch zumindest teilweise als Verbindungselemente zur Verbindung des Läufers mit dem axial feststehenden Druckplattenteil und dem Schwungradträger teil ausgebildet sein, daß von dem Träger teil axial vorstehende Vorsprünge durch die Kurzschlußstäbe des Läufers hindurchgreifen und mit diesem formschlüssig verbunden sind.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, eine elektrische Maschine der im Oberbegriff des Patentanspruchs angegebenen Art zu schaffen, bei der in Weiterbildung des Gegenstands der älteren Patentanmeldung eine andere Möglichkeit der Verbindung des Läufers der elektrischen Maschine mit dem Schwungrad des Verbrennungsmotors vorgeschlagen wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1. Dabei wird also davon ausgegangen, daß wenigstens einer der Kurzschlußringe selbst als Verbindungselement sowohl zwischen dem Träger teil des Schwungrads als auch der Druckplatte einerseits und diesen und dem Läufer andererseits dadurch herangezogen wird, daß er mit diesen Teilen formschlüssig verbunden ist. Diese formschlüssige Verbindung kann dabei durch Eingriff in an dem Träger teil und der Druckplatte vorgesehene Umfangsnuten erfolgen. Eine einfache und außerordentlich wirkungsvolle Herstellung ergibt sich dabei durch ein an sich bekanntes Metallspritzverfahren, bei dem der Kurzschlußkäfig mit den Kurzschlußringen und den diese verbindenden Stäben in einer entsprechenden Form, in der das Schwungradträger teil,

die Druckplatte und das Läuferblechpaket gehalten sind, eingespritzt wird, wobei das den Kurzschlußring bildende Material in die Umfangsnuten an dem Trägerteil und der Druckplatte eindringt. Dadurch wird eine außerordentlich stabile und wirkungsvolle Verbindung der Bauteile erreicht, ohne daß die elektrischen Eigenschaften des Kurzschlußkäfigs beeinträchtigt werden.

Damit das Blechpaket des Läufers der elektrischen Maschine sicher auf der Druckplatte gehalten wird, soll diese eine entsprechende Ausnehmung sowie zur Festlegung des Blechpakets auf dieser Ausnehmung eine umbördelbare Kante aufweisen.

In der Zeichnung ist in teils schematischer Darstellungsweise ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Zeichnung zeigt einen Ausschnitt aus einer Fahrzeugantriebsanordnung mit einem in das feststehende Druckplattenteil einer schaltbaren Kupplung integrierten Läufer einer elektrischen Maschine gemäß der Erfindung.

In der Zeichnung ist mit 1 der Läufer einer elektrischen Maschine insgesamt bezeichnet, der als Kurzschlußläufer mit einem Blechpaket 15 und einem aus Kurzschlußringen 17 und 18 sowie diese verbindenden Kurzschlußstäben 16 bestehenden Kurzschlußkäfig ausgebildet ist. Der Läufer ist in das feste Druckplattenteil 4 einer insgesamt mit 3 bezeichneten Schaltkupplung integriert, die zwischen einem insgesamt mit 2 ange deuteten Schwungrad und einer hier nicht weiter dargestellten Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors eingeschaltet ist. Dieser Kupplung dient dabei zur Trennung des Schwungrades von der Kurbelwelle, um bei bestimmten Betriebszuständen des mit dieser Antriebsanordnung ausgerüsteten Fahrzeugs, wie beispielsweise im Schubbetrieb, den Motor abschalten und das Schwungrad frei weiterlaufen zu lassen. Dies führt zu einer spürbaren Kraftstoffeinsparung bei gleichzeitiger Sicherstellung einer jederzeitigen Anlaßbereitschaft für den Verbrennungsmotor.

Die in der Zeichnung mit 3 angegebene Schwungradkupplung weist neben dem mit dem Schwungrad 2 verbundenen, axial feststehenden

Druckplattenteil 4 auch ein axial bewegliches Druckplattenteil 5 auf. Das axial bewegliche Druckplattenteil 5 ist mit einem glockenförmig die Schaltkupplung 3 überragenden Trägerteil 23 des Schwungrades 2 über Plattenfedern 13 verbunden, die an der Druckplatte mittels Nieten 14 gehalten sind.

Zwischen den einander zugewandten Reibflächen der Druckplattenteile 4 und 5 sind die an beiden Stirnseiten einer Kupplungsscheibe 6 beispielsweise durch Klebung befestigten Reibbeläge 7 gehalten. Die Kupplungsscheibe 6 ist unter Verwendung von Nieten 11 und Mitnehmerbolzen 12 mit Mitnehmerscheiben 8 verbunden, die zwischen Nabenteilen 9a und 9b gehalten sind, die mittels einer Befestigungsschraube 10 auf hier nicht näher dargestellte Weise mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbunden sind.

Die Verbindung des Läufers 1 der elektrischen Maschine mit dem Trägerteil 23 des Schwungrades 2 und dem feststehenden Druckplattenteil 4 der schaltbaren Kupplung 3 erfolgt durch formschlüssigen Eingriff des schwungradseitigen Kurzschlußringes 18 an dem Trägerteil 23 bzw. an dem festen Druckplattenteil 4. Dazu sind an dem Trägerteil 23 des Schwungrades 2 und an dem festen Druckplattenteil 4 in Umfangsrichtung umlaufende Nuten 19 bzw. 20 vorgesehen, in die entsprechende umlaufende Vorsprünge 22 und 27 des Kurzschlußringes 18 eingreifen. Die Herstellung dieser Verbindung erfolgt dabei während der Herstellung des Kurzschlußkäfigs durch ein Metallspritzverfahren. Dabei wird das den Kurzschlußkäfig bildende, beispielsweise aus Kupfer oder Aluminium bestehende Metall in eine das Trägerteil 23 des Schwungrades 2 sowie das feststehende Druckplattenteil 4 und das Läuferblechpaket 15 aufnehmende Spritzform unter hohem Druck eingespritzt, wobei das den Kurzschlußring 18 bildende Material in die umlaufenden Nuten 19 und 20 an dem Trägerteil 23 und dem feststehenden Druckplattenteil 4 eindringt. Mit 21 ist ein an dem feststehenden Druckplattenteil 4 angebrachter Begrenzungskragen angedeutet, der gleichzeitig eine Zentrierung des Druckplattenteils gegenüber dem Trägerteil 23 bewirkt.

Das von dem Kurzschlußkäfig zusammengehaltene Läuferblechpaket 15 ist, wie aus der Zeichnung weiter ersichtlich ist, in das feststehende Druckplattenteil 4 der Schaltkupplung 3 integriert, indem dieses auf eine entsprechende Ausdrehung 24 des Druckplattenteils aufgeschoben und durch Umbördeln des Druckplattenrandes 25 fest auf dieser gehalten ist.

Durch das Einspritzen der Kurzschlußläuferwicklung, bei der der innere Kurzschlußring 18 eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Läufer 1 der elektrischen Maschine, dem feststehenden Druckplattenteil 4 der Schaltkupplung 3 und dem Trägerteil 23 des Schwungrades 2 herstellt, wird eine sehr kompakte Baueinheit gebildet, die sowohl den mechanischen als auch den elektrischen Forderungen gerecht wird. Dabei werden keine besonderen Zugelemente, die gegebenenfalls die elektrischen Eigenschaften der Käfigwicklung beeinträchtigen könnten, erforderlich. Durch die Integration des Läufers 1 der elektrischen Maschine in das feststehende Druckplattenteil 4 der Schaltkupplung ergibt sich eine wirkungsvolle Erhöhung der Steifigkeit der Druckplatte. Umgekehrt unterstützt aber auch das Druckplattenteil 4 die mechanische Festigkeit des Blechpakets 15 und beugt somit etwaigen Formänderungen des Blechpakets vor. Auf diese Weise wird auch eine etwa beim Betrieb auftretende Veränderung des die Güte der elektrischen Maschine wesentlich bestimmenden Luftspaltes zwischen dem Läufer und dem hier nicht weiter gezeigten Ständer weitgehend vermieden.

Das feststehende Druckplattenteil 4 und das glockenförmige Trägerteil 23 des Schwungrades 2 können außerdem als Kühlkörper für den Läufer 1 der elektrischen Maschine herangezogen werden, da infolge der metallisch außerordentlich engen Verbindung der einzelnen Bauteile eine gute Wärmeübertragungsmöglichkeit zwischen diesen gegeben ist. Die hier dargestellte Schwungradkupplung 3 erzeugt/^{auch}nur sehr wenig Wärme im Gegensatz zu der hier nicht weiter gezeigten Trenn- und Anfahrkupplung, die zwischen dem Schwungrad 2 und dem nachgeschalteten Getriebe angeordnet ist und die vor allem während des Anfahrvorganges mit dem dann vorliegenden schleifenden Kupplungs-

eingriff thermisch wesentlich höher belastet wird. Darüberhinaus können, um die Kühlwirkung noch weiter zu verbessern, an dem glockenförmigen Trägerteil 23 Belüftungsschlitze angeordnet sein, die in der Zeichnung mit 26 angedeutet sind.

Die Haltenuten 19 und 20 an dem glockenförmigen Trägerteil 23 des Schwungrades 2 sowie an dem feststehenden Druckplattenteil 4 können so ausgebildet sein, daß trotz kurzer axialer Erstreckung keine wesentlichen Querschnittsverengungen auftreten, die den Stromfluß einerseits und die Festigkeit der Bauteile andererseits beeinträchtigen könnten. Der innere Kurzschlußring kann vielmehr mit einem für den Stromfluß durch die Käfigwicklung ausreichenden Querschnitt versehen werden.

Nummer:

33 01 245

Int. Cl.³:

H 02 K 7/18

Anmeldetag:

15. Januar 1983

Offenlegungstag:

19. Juli 1984

